



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift

(10) DE 43 43 488 A 1

(51) Int. Cl. 5:

D 06 F 43/00

D 06 L 1/02

DE 43 43 488 A 1

- (21) Aktenzeichen: P 43 43 488.6
 (22) Anmeldetag: 20. 12. 93
 (23) Offenlegungstag: 22. 6. 95

(71) Anmelder:

Baumann, Walter, Dr.-Ing., 63773 Goldbach, DE

(74) Vertreter:

Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Körber, W., Dipl.-Ing.
 Dr.rer.nat.; Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing.; Melzer, W.,
 Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte; Schulz, R., Dipl.-Phys.
 Dr.rer.nat., Pat.- u. Rechtsanw.; Graf, M., Dr.jur.,
 Rechtsanw., 80331 München

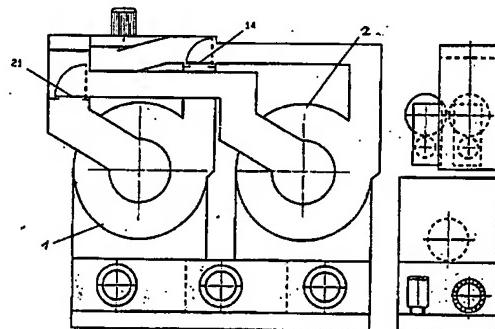
(72) Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Vorrichtung zum Reinigen von Textilien

(57) Es wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Reinigen von Textilien mit einem Trocken- und einem Lösungsmittel- system und einem ersten Trommelmodul (1) sowie einem zweiten Trommelmodul (2) beschrieben, wobei letzteres im Wechsel zum ersten Trommelmodul (1) wahlweise mit dem Trocken- bzw. mit dem Lösemittelsystem verbindbar ist.



DE 43 43 488 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 95 508 025/455

16/28

DE 43 43 488 A1

Beschreibung

1. Ausgang und Problemstellung

5 Die Reinigung von Textilien erfolgte in der Vergangenheit im wesentlichen mit den Lösemitteln FCKW 113 und Perchlorethylen.

FCKW 113 ist nach der 2. Bundesimmissionsschutzverordnung (2. BImSchV) seit dem 01.01. 1993 in Deutschland nicht mehr gestattet. Ausnahmegenehmigungen zum Einsatz dieses Produktes laufen noch bis Ende 1994.

10 Für Perchlorethylen sind die Immissionsschutzvorschriften drastisch verschärft worden. Die Verschärfung dieser Vorschriften führt dazu, daß Per-Maschinen heute etwa 80% teurer sind als vor 5 Jahren und daß diese Maschinen außerdem wegen der notwendigen, dem Immissionsschutz dienenden Nebeneinrichtungen (Aktivkohleanlage) auch deutlich mehr Platz benötigen.

15 FCKW 113-Maschinen hatten durch den Einsatz eines hochflüchtigen Lösemittels eine Chargendauer von etwa 30 Minuten. Perchlorethylen-Maschinen kommen unter Berücksichtigung der Immissionsschutzmaßnahmen der 2. BImSchV auf eine Chargendauer von etwa 60 Minuten. Das bedeutet, daß der Ersatz einer FCKW 113-Maschine durch eine Per-Maschine bei Erhalten der bisherigen Kapazität eine Maschine mit dem doppelten Beladegewicht erfordert.

20 Seit einiger Zeit werden zur Textilreinigung anstelle der biologisch nicht abbaubaren Halogenkohlenwasserstoffe auch reine Kohlenwasserstoffe (KWL) eingesetzt, die in Boden und Atmosphäre im Zeitraum von wenigen Tagen biologisch abgebaut werden. Auch bei diesen KWL-Maschinen beträgt die Chargendauer etwa 60 Minuten.

25 Neben der hohen finanziellen Belastung des Textilreinigers bei der durch die Vorschriften erzwungenen Umrüstung auf neue Maschinen ist der gegenüber den Altmaschinen stark vergrößerte Platzbedarf ein ernstes Problem.

Das führt gerade bei Ladenreinigungen in guten Geschäftslagen, bei denen der Ladenraum begrenzt und extrem teuer ist, zu dem Problem, daß eine Umrüstung aus Platzgründen nicht mehr möglich ist. Eine Verkleinerung der Maschinenkapazität würde den gesamten Betrieb unwirtschaftlich machen.

30 Das Auslagern der Reinigung in einen Zentralbetrieb und die Umwandlung des bisherigen Reinigungsbetriebes in Citylage in eine Annahmestelle bringt deutlich verlängerte Lieferzeiten, wegen des Transports höhere Kosten und schlechtere Qualitäten. Das bisherige Geschäft kann so nicht weitergeführt werden.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, Textilreinigungsmaschinen in Zukunft bei gegebener Kapazität trotz der vorgeschriebenen zusätzlichen Umweltschutzeinrichtungen billiger und kleiner zu bauen.

35 2. Stand der Technik

Die heutigen Maschinen sind so eingerichtet, daß in der Behandlungstrommel das verschmutzte Textilgut zunächst im Lösemittel gereinigt und anschließend in der gleichen Trommel über ein Umluftsystem so getrocknet wird, daß die Ware bügelfertig entnommen werden kann.

40 In den Kreislauf für das flüssige Lösemittel, das zum Reinigen benötigt wird, sind Filter und eine Destillationsanlage zur Regenerierung des Lösemittels eingebaut.

Das Trockensystem ist ein Umluftsystem, in dem Luft von außen erhitzt wird. Diese Luft wird zur Verdunstung des Lösemittels über die Trommel mit dem gereinigten und lösemittelfeuchten Textilgut geführt und anschließend über einen Kühler geleitet, in dem das Lösemittel auskondensiert wird. Dieses Lösemittel läuft in den Kreislauf zurück. Der Kühler zum Auskondensieren des Lösemittels wird mit einer Kältemaschine betrieben, deren Abwärme über einen Wärmetauscher dem Luftstrom wieder zugeführt wird. Ein Zusatzlufterhitzer, der mit Dampf oder elektrisch beheizt wird, bringt die Trockenluft wieder auf die Trocken temperatur, bevor sie in die Reinigungstrommel zurückgeführt wird.

In einer solchen Maschine wird also nacheinander gereinigt und getrocknet.

50 Um Geld und Platz zu sparen ist es heute üblich, dort, wo in einem Betrieb zwei Reinigungsmaschinen stehen, diese beiden Maschinen mit einer gemeinsamen Destillation zur Regenerierung des Lösemittels zu versehen. Im übrigen sind beide Maschinen selbständige Systeme, jeweils mit Lösemittelkreislauf und Trocknungssystem.

Beim Reinigen mit Perchlorethylen muß nach der 2. BImSchV in der Maschinenluft ein Grenzwert von 2 g Lösemittel pro Kubikmeter Luft erreicht werden, bevor die Maschine entladen werden darf. Dieser niedrige Wert soll die Restmenge an Lösemittel in der entnommenen Ware niedrig halten. Dafür wird zum Chargenende das Trockensystem abgeschaltet und ein gesonderter Luftstrom, der über ein Aktivkohlefilter gereinigt ist, durch die Trommel geführt. Dieser Prozeß zum Chargenende dauert ca. 5 Min.

Damit ergibt sich ein charakteristischer Chargenverlauf etwa wie folgt:

- 60 — Beladen der Trommel + Ausgleichszeit: 2 Min.
- Reinigen im Perchlorethylen 15 Min.
- Schleudern 5 Min.
- Trocknen 30 Min.
- Lösemittelreduzierung in Maschinenluft und Ware über Aktivkohle 5 Min.
- 65 — Entladen der Trommel + Ausgleichszeit: 3 Min.
- Gesamtzeit 60 Min.

Wird die Reinigungsmaschine mit Kohlenwasserstoffen betrieben (Paraffine mit einem Flammepunkt von über

55°C und damit einem Siedepunkt von etwa über 185°C), so ist der grundsätzliche Ablauf von Reinigen und Trocknen der gleiche.

Da Kohlenwasserstoffe brennbare Produkte mit definierten Explosionsgrenzen sind, wird vorteilhafterweise der Prozeß unter Inertgas betrieben.

Hier wird Stickstoff verwendet, der durch eine Adsorptionsanlage aus Luft gewonnen wird. Die Inertisierung ist speziell für die Trocknung erforderlich, weil die Trockentemperatur stets höher als der Flammpunkt liegt. Unterhalb des Flammpektes ist der Dampfdruck des Lösemittels so gering, daß wirtschaftliche Trockenzeiten nicht erreichbar wären.

Der Trockenprozeß wird bei KWL bei höherer Temperatur durchgeführt als bei Perchlorethylen, da die hochsiedenden Kohlenwasserstoffe bei gegebener Temperatur einen etwa um den Faktor 50 unter Perchlorethylen liegenden Dampfdruck haben.

Bei den angewendeten höheren Temperaturen werden Trockenzeiten von etwa 30 Minuten erreicht. Die Aktivkohleanlage zur Endreinigung der gereinigten Ware ist bei Kohlenwasserstoffen nicht erforderlich.

Bei der Kohlenwasserstoffreinigung muß aber die Maschinenluft nach dem Beladen der Maschine mit frischer Ware gegen Stickstoff ausgetauscht werden. Das erfolgt zweckmäßigerweise, bevor Lösemittel zum Reinigen in die Maschine gegeben wird. Damit enthält die Luft aus der Maschine, die durch den Stickstoff verdrängt und nach außen geblasen wird, kein Lösemittel.

Damit ist jede Emission von Lösemittel vermieden.

Der typische Chargenablauf in einer solchen Maschine ergibt sich damit wie folgt:

- Beladen der Maschine 1 Min.
- Inertisieren 3 Min.
- Reinigen 20 Min.
- Schleudern 5 Min.
- Trocknen 30 Min.
- Entladen 1 Min.
- Gesamtzeit 60 Min.

Auch das Kohlenwasserstofflösemittel wird durch Destillationstechnik regeneriert. Die Destillation erfolgt im Vakuum und in einem von Perchlorethylen abweichenden Prozeß.

Dieses Verfahren ist jedoch für die hier vorliegende Anmeldung uninteressant.

Um Investitionsaufwand für die Maschine und Platz zu sparen, ist es seit langem üblich, Umlademaschinen (Transfersysteme) zu bauen. Hier wird in einer "Waschmaschine" für Lösemittel, die nur den Filterkreislauf und die Destillationsanlage enthält, gereinigt. Die Chargendauer für diesen Teilprozeß beträgt etwa 20 Min. Nach dem Schleudern wird die Ware in einen Trockner umgeladen, der mit einem Umluftsystem und mit der Lösemittelerückgewinnung durch Kondensation ausgestattet ist. Dieser Trockner hat eine Trockenzeit von etwa 30 Min.

Mit einer derartigen Anordnung kann im Idealfall etwa doppelt so viel Ware durchgesetzt werden wie in einer Maschine gleicher Größe, in der nacheinander in einer Trommel gereinigt und getrocknet wird.

Umladetechnik ist bei Perchlorethylen wegen der Emission des Lösemittels nicht gestattet.

Bei Kohlenwasserstofflösemitteln kann umgeladen werden und es werden derartige Maschinen angeboten.

Der Nachteil des Prozesses ist der Umladevorgang, bei dem lösemittelhaltige schleuderfeuchte Ware manuell von der "Waschmaschine" in den Trockner umgeladen wird.

Die Chargenzeit des Trockners verlängert sich über die reine Trockenzeit hinaus, weil die Luft im Trockner nach dem Beladen entweder gegen Stickstoff ausgetauscht (Inertisierung) oder entfernt (Vakumbetrieb) werden muß.

Bezogen auf die gleiche Durchsatzkapazität sind Umlademaschinen billiger und benötigen weniger Platz als kombinierte Reinigungs-Trockenmaschinen (dry-to-dry-Maschinen).

3. Erfindungsgemäße Anordnung

3.1 Grundsätzliches

Die erfindungsgemäße Anordnung realisiert durch den besonderen Aufbau einer 2-Trommelmaschine die wirtschaftlichen Vorteile von Umlademaschinen, ohne daß umgeladen werden muß. Damit ist diese Maschine für Perchlorethylen und für Kohlenwasserstoffe in gleicher Weise einsetzbar.

Im Grundaufbau besteht die Maschine aus zwei Trommelmodulen mit einem gemeinsamen Trockenluft- und Lösemittelsystem.

Das Trockensystem besteht wie bei einer normalen Einzelmaschine aus einem Luftkanal mit Ventilator, dem Kondensationsystem für das Lösemittel und den Lüfterhitzern. Abzweige aus diesem System mit verschließbaren Verzweigungen gestatten es jedoch, die Trockenluft wahlweise über die eine oder die andere Reinigungstrommel zu führen.

Das Lösemittelumlaufsystem ist in gleicher Weise für beide Trommelmodule verwendbar.

Damit enthält diese Maschinenanordnung, wie eine Einzelmaschine, oder auch wie ein Transfersystem mit "Waschmaschine" und Trockner, nur ein Tanksystem, einen Lösemittelkreislauf mit Filtern und Destillation, einen Trockenkreislauf mit Wärmepumpe, Lüfter und Heizaggregaten, aber zwei Behandlungstrommeln. Im Unterschied zum Umladesystem wird aber die Ware in jeder der Trommeln gereinigt und getrocknet und kann fertig entnommen werden.

Den grundsätzlichen Aufbau einer solchen Anordnung zeigt Fig. 1.

DE 43 43 488 A1

Aus der Ansicht ist das gemeinsame Trocknungssystem erkennbar, das über die beiden 3-Wege-Anordnungen 14 und 21 wahlweise mit Trommel 1 oder mit Trommel 2 verbunden werden kann.

3.2 Anordnung für Perchlorethylen

5

Fig. 2 zeigt in schematischer Übersicht die Stoffkreisläufe der Doppeltrommelmaschine für den Betrieb mit Perchlorethylen.

Zur Lagerung des Lösemittels sind drei Tanks 11, 12 und 13 für gebrauchtes und reines Lösemittel angeordnet.

Während des Reinigungsprozesses wird das Lösemittel über die Pumpe 5 wahlweise über die Filter 6 oder 7 und die Ventile 31 bzw. 28 den Trommeln 1 beziehungsweise 2 zugeführt. Das Lösemittel wird über den Nadelfänger 3 beziehungsweise 4 und die Ventile 29 beziehungsweise 30 wieder von der Pumpe 5 angesaugt.

Zum Ende des Reinigungsprozesses wird das Lösemittel in den Tank 11 oder bei hoher Verschmutzung in die Destillierblase 8 zur Wiederaufbereitung gepumpt. Des redestillierte Lösemittel aus der Destillierblase wird im Destillatkühler 9 kondensiert und im Wasserabscheider 10 vom Wasser getrennt. Das reine Lösemittel geht von dort aus zum Reintank 13 und steht für die nächste Charge zur Verfügung.

Um nach dem Reinigen die Ware in der Trommel zu trocknen, wird ein Luftstrom durch den Ventilator 17 erzeugt, über die Ventilanordnung 18 zum Lufterhitzer 19 gefördert und von dort über den Zusatzlufterhitzer 20 und die Ventilanordnung 21 wahlweise zur Trommel 1 oder zur Trommel 2 gedrückt. Die mit Lösemittel beladene Trockenluft wird aus Trommel 1 beziehungsweise Trommel 2 je nach Stellung der Ventilanordnung 14 über das Flusenfilter 15 zum Kühler 16 und wieder zum Gebläse 17 gefördert.

Der Kühler 16 zum Auskondensieren des Lösemittels und der Lufterhitzer 19 zum Wiedererwärmen des abgekühlten Luftstroms können als die kalte und die warme Seite einer Wärmepumpe betrieben werden.

Zum Ende der Charge muß mit reiner Kreislaufluft der letzte Rest an Lösemittel aus dem Textilgut und der Maschinenluft entfernt werden. Dazu wird in einem gesonderten Kreislauf durch den Ventilator 23 Luft wahlweise über Ventil 24 zur Trommel 1 oder über Ventil 25 zur Trommel 2 gedrückt.

Diese Luft, die praktisch frei ist von Lösemittel, verdunstet aus dem Textilgut in der jeweiligen Trommel das restliche Lösemittel. Die Luft strömt dann jeweils von Trommel 1 über Ventil 26 beziehungsweise von Trommel 2 über Ventil 27 zum Aktivkohlefilter 22, wird dort gereinigt und strömt über Ventilator 23 wieder zur jeweiligen Trommel.

Nach Ende der Trocknung soll das Reinigungsgut von der Trockentemperatur von etwa 60°C auf eine Temperatur zwischen 40 und 50°C abgekühlt werden. Das geschieht in der Weise, daß die Trockenluft nach dem Ventilator 17 unter Umgehung der beiden Lufterhitzer 19 und 20 an der 3-Wege-Verzweigung 18 direkt zur 3-Wege-Verzweigung 21 und von dort in die Trommel 1 beziehungsweise 2 geleitet wird. Diese gekühlte Luft kühlt das Textilgut schnell ab.

Die Anordnung läßt erkennen, daß für beide Trommelmodule nur ein Trockensystem mit Heißluft, ein Aktivkohlesystem für die Feinreinigung zum Chargenende und ein Lösemittel-Umlaufsystem mit Filtern und Destillation vorhanden ist. Der Prozeß ist so angeordnet, daß bei einer Stunde Chargenzeitz und 30 Minuten Trockenzeit jeweils eine der beiden Trommeln das Trockensystem und die andere Trommel das Lösemittel-Umlaufsystem zur Reinigung oder das Aktivkohlesystem zur Luft-Feinreinigung benutzt. Auch für die Be- und Entladung der Trommel wird das Trockensystem nicht benötigt.

Damit kann der unter Ziff. 2 aufgeführte Chargenverlauf durchgeführt werden, wobei die Be- bzw. Entladung der Trommeln 1 und 2 um jeweils 30 Minuten zeitlich versetzt sind.

Beispielhaft ergibt sich folgender Betriebsablauf:

45

50

55

60

65

DE 43 43 488 A1

Minute 1 - 2:	(Fig. 4)	Trommel 1: Beladen + Ausgleichszeit Trommel 2: Trocknung vorhergehende Charge	
Minute 3 - 17:	(Fig. 5)	Trommel 1: Reinigen im Lösemittelkreislauf Trommel 2: Trocknung vorhergehende Charge	5
Minute 18 - 22	(Fig. 6)	Trommel 1: Schleudern Trommel 2: Trocknung vorhergehende Charge	10
Minute 23 - 27:	(Fig. 7)	Trommel 1: Trocknung Trommel 2: Adsorption über Aktivkohle	15
Minute 28 - 30:	(Fig. 8)	Trommel 1: Trocknung Trommel 2: Entladen + Ausgleichszeit	20
Minute 31 - 32:	(Fig. 8)	Trommel 1: Trocknung Trommel 2: Beladen + Ausgleichszeit	25
Minute 33- 47:	(Fig. 9)	Trommel 1: Trocknung Trommel 2: Reinigen im Lösemittelkreislauf	30
Minute 48 - 52:	(Fig. 10)	Trommel 1: Trocknung Trommel 2: Schleudern	35
Minute 53 - 57:	(Fig. 11)	Trommel 1: Adsorption über Aktivkohle Trommel 2: Trocknung	40
Minute 58 - 60:	(Fig. 4)	Trommel 1: Entladen + Ausgleichszeit Trommel 2: Trocknung	45
Minute 1 - 2:	(Fig. 4)	Trommel 1: Beladen + Ausgleichszeit Trommel 2: Trocknung	50

Wie die angegebenen Werte zeigen, ist der Trockenprozeß mit 50% der gesamten Chargenzeit der zeitbestimmende Teilschritt.

Vorteilhafterweise ergibt es sich bei dieser Anordnung, daß in dem Teil des Ablaufes, in dem das Trockensystem nicht benötigt wird, nicht nur das Be- und Entladen und das Reinigen, sondern auch die Feinreinigung von Trockenluft und Ware über die Aktivkohle nach der Trocknung durchgeführt werden.

Bei der Textilreinigung mit Kohlenwasserstoffen wird im Zeitablauf ein ähnlicher Prozeß wie bei der Textilreinigung mit Perchlorethylen durchgeführt.

3.3 Anordnung für Kohlenwasserstoff-Lösemittel (KWL)

Die schematische Übersicht der Stoffkreisläufe der Doppeltrommelmachine für den Betrieb mit Kohlenwasserstoffen zeigt Fig. 3.

Die drei Tanks 11, 12 und 13 für gebrauchtes und reines Lösemittel sind genauso angeordnet wie bei der Perchlorethylen-Maschine.

DE 43 43 488 A1

Vor Beginn der Reinigung und vor Beginn der Zuspeisung von Lösemittel in die frisch beladene Trommel 1 wird die Luft aus der Trommel durch Stickstoff aus der Trennanlage 32 über Ventil 33 ausgespült und über Ventil 34 ins Freie geleitet. In gleicher Weise würde die Inertisierung von Trommel 2 von der Stickstoffanlage 32 über Ventil 35 und 36 erfolgen.

5 Die Reinigung der Textilien mit flüssigen Lösemittel wird in gleicher Weise wie bei Perchlorethylen bei Trommel 1 über Nadelfänger 3, Ventil 29, Lösemittelpumpe 5, Ventil 31 zur Trommel durchgeführt. Der Lösemittelkreislauf bei Trommel 2 läuft über Nadelfänger 4, Ventil 30, Lösemittelpumpe 5, Ventil 28 zur Trommel 2 zurück.

10 Die Trockenkreisläufe sind die gleichen wie bei Betrieb mit Perchlorethylen: Bei Trocknung in Trommel 1 strömt die Trockenluft aus der Trommel 1 über Verzweigung 14, Flusenfilter 15, Kühler 16, Gebläse 17, Verzweigung 18, Erhitzer 19, Erhitzer 20, Verzweigung 21, zurück zur Trommel 1. Der Trockenprozeß in Trommel 2 führt die Luft aus der Trommel 2 über Verzweigung 14, Flusenfilter 15, Kühler 16, Gebläse 17, Verzweigung 18, Erhitzer 19, Erhitzer 20, Verzweigung 21, zurück zur Trommel 2.

Der beispielhafte Betriebsablauf ergibt sich wie folgt:

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

DE 43 43 488 A1

Minute 1:	(Fig. 12)	Trommel 1: Entladen vorhergehende Charge Trommel 2: Trocknung vorhergehende Charge	5
Minute 2:	(Fig. 12)	Trommel 1: Beladen Trommel 2: Trocknung vorhergehende Charge	10
Minute 3 - 5:	(Fig. 13)	Trommel 1: Inertisieren Trommel 2: Trocknung vorhergehende Charge	15
Minute 6 - 25:	(Fig. 14)	Trommel 1: Reinigen im Lösemittelkreislauf Trommel 2: Trocknung vorhergehende Charge	20
Minute 26 - 30	(Fig. 15)	Trommel 1: Schleudern Trommel 2: Trocknung vorhergehende Charge	25
Minute 31:	(Fig. 16)	Trommel 1: Trocknung Trommel 2: Entladen	30
Minute 32:	(Fig. 16)	Trommel 1: Trocknung Trommel 2: Beladen	35
Minute 33 - 35:	(Fig. 17)	Trommel 1: Trocknung Trommel 2: Inertisieren	40
Minute 36- 55:	(Fig. 18)	Trommel 1: Trocknung Trommel 2: Reinigen im Lösemittelkreislauf	45
Minute 56 - 60:	(Fig. 19)	Trommel 1: Trocknung Trommel 2: Schleudern	50
Minute 1:	(Fig. 12)	Trommel 1: Entladen Trommel 2: Trocknung	55

Auch bei diesem Prozeß ist mit 50% der Chargenzeit der Trockenprozeß der zeitbestimmende Teilschritt. Bei diesem Prozeß ist es vorteilhaft, daß für die Inertisierung der frisch beladenen Reinigungstrommel das Trockensystem nicht benötigt wird und damit durch diesen Teilschritt keine Verlängerung der Chargenzeit verursacht wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Reinigen von Textilien mit einem Trocken- und einem Lösemittelsystem und einem ersten Trommelmodul, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweites Trommelmodul im Wechsel zum ersten Trommelmodul wahlweise mit dem Trocken- bzw. mit dem Lösemittelsystem verbinderbar ist.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wenn das Lösemittel ein Halogenkohlenwasserstoff, insbesonders Per-

DE 43 43 488 A1

chlorethylen ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein System zum Entfernen von Lösemittellrückständen aus der Luft und den Textilien im Trommel inneren nach dem Trocknen wahlweise mit dem ersten bzw. dem zweiten Trommelmodul verbindbar ist.

- 5 3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wenn das Lösemittel ein biologisch abbaubarer reiner Kohlenwasserstoff ist dadurch gekennzeichnet, daß ein System zum Inertisieren der zu reinigenden Textilien und der Luft im Trommel inneren wahlweise mit dem ersten bzw. dem zweiten Trommelmodul verbindbar ist.
- 10 4. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß, während im ersten Trommelmodul bereits gereinigte Textilien mittels des gemeinsamen Trockensystems getrocknet werden, im zweiten Trommelmodul die folgenden Verfahrensschritte stattfinden:
Entfernen von Lösemittellückständen aus bereits getrockneten Textilien,
Entladen dem gereinigten und getrockneten Textilien,
Beladen mit zu reinigenden Textilien,
Reinigung der Textilien mittels des gemeinsamen Lösemittelsystems,
Schleudern der Textilien,
und daß danach im zweiten Trommelmodul die bereits gereinigten Textilien mittels des gemeinsamen Trockensystems getrocknet werden, während
im ersten Trommelmodul die oben für das zweite Trommelmodul beschriebenen Verfahrensschritte stattfinden.
- 20 5. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß, während im ersten Trommelmodul bereits gereinigte Textilien mittels des gemeinsamen Trockensystems getrocknet werden, im zweiten Trommelmodul die folgenden Verfahrensschritte stattfinden:
Entladen von gereinigten und getrockneten Textilien,
Beladen mit zu reinigenden Textilien,
Inertisieren der zu reinigenden Textilien,
Reinigung der Textilien mittels des gemeinsamen Lösemittelsystems,
Schleudern der Textilien,
und daß danach im zweiten Trommelmodul die bereits gereinigten Textilien mittels des gemeinsamen Trockensystems getrocknet werden, während
im ersten Trommelmodul die oben für das zweite Trommelmodul beschriebenen Verfahrensschritte stattfinden.

Hierzu 19 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

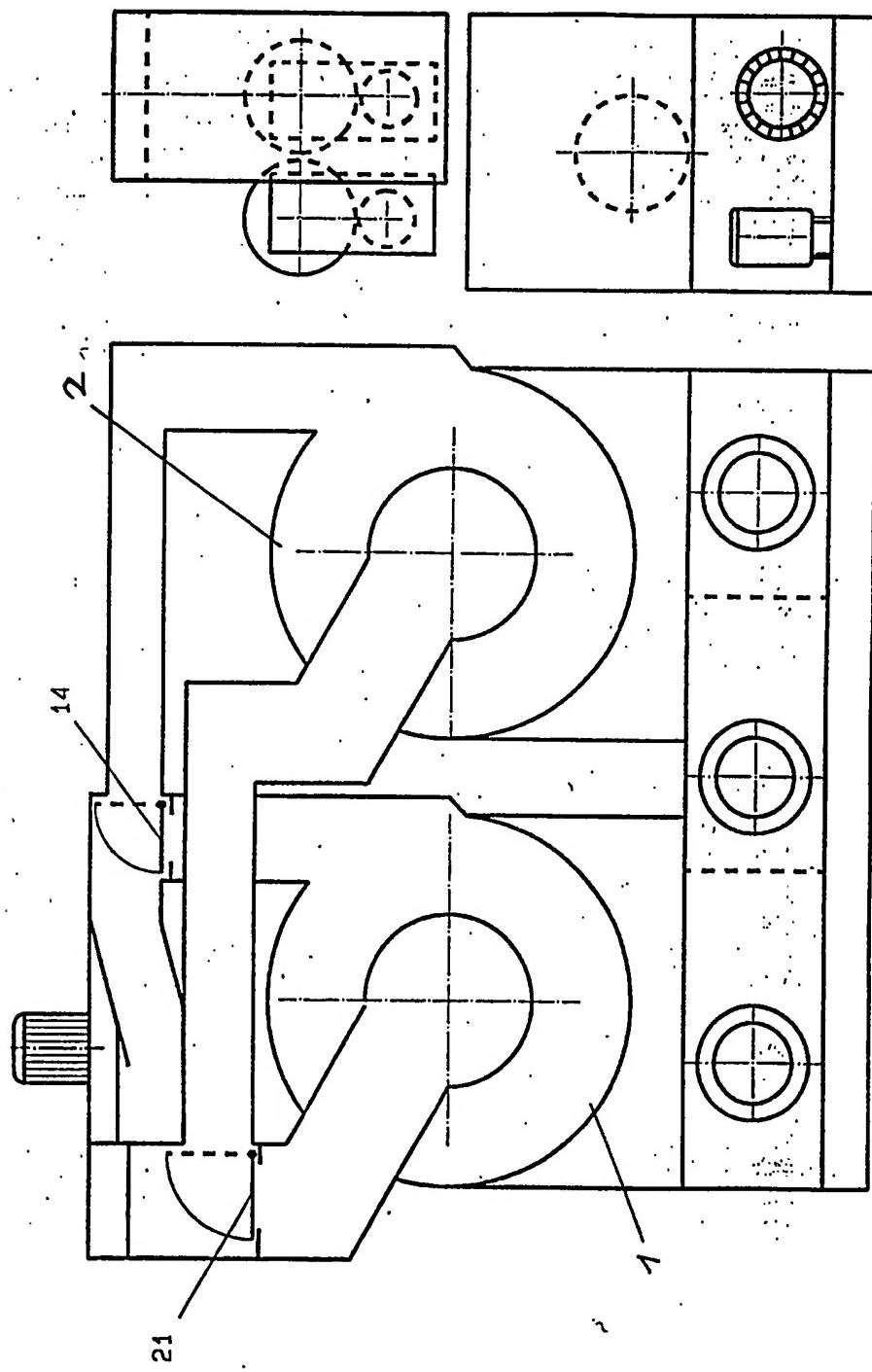
55

60

65

- Leerseite -

Figur 1



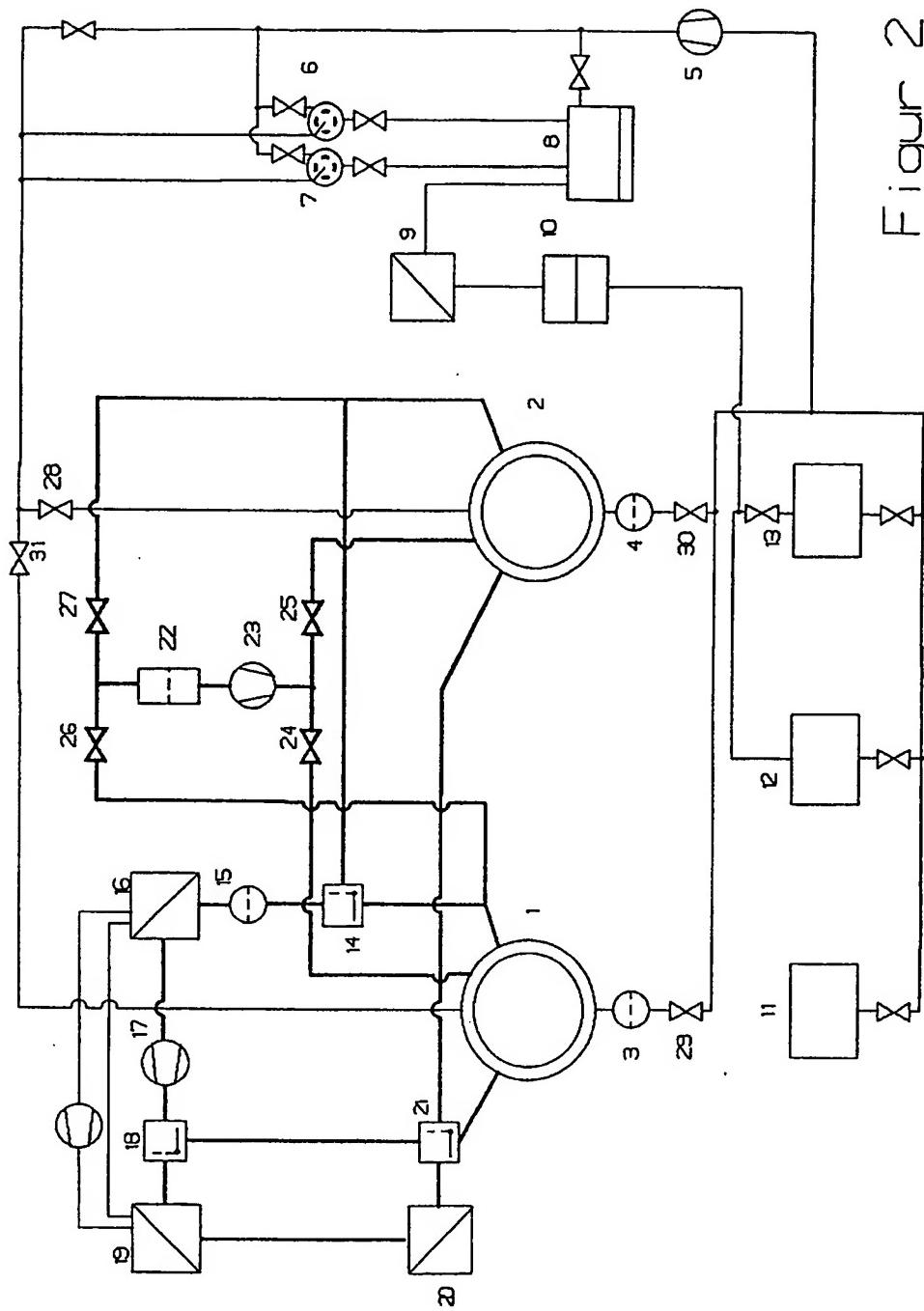


Figure 2

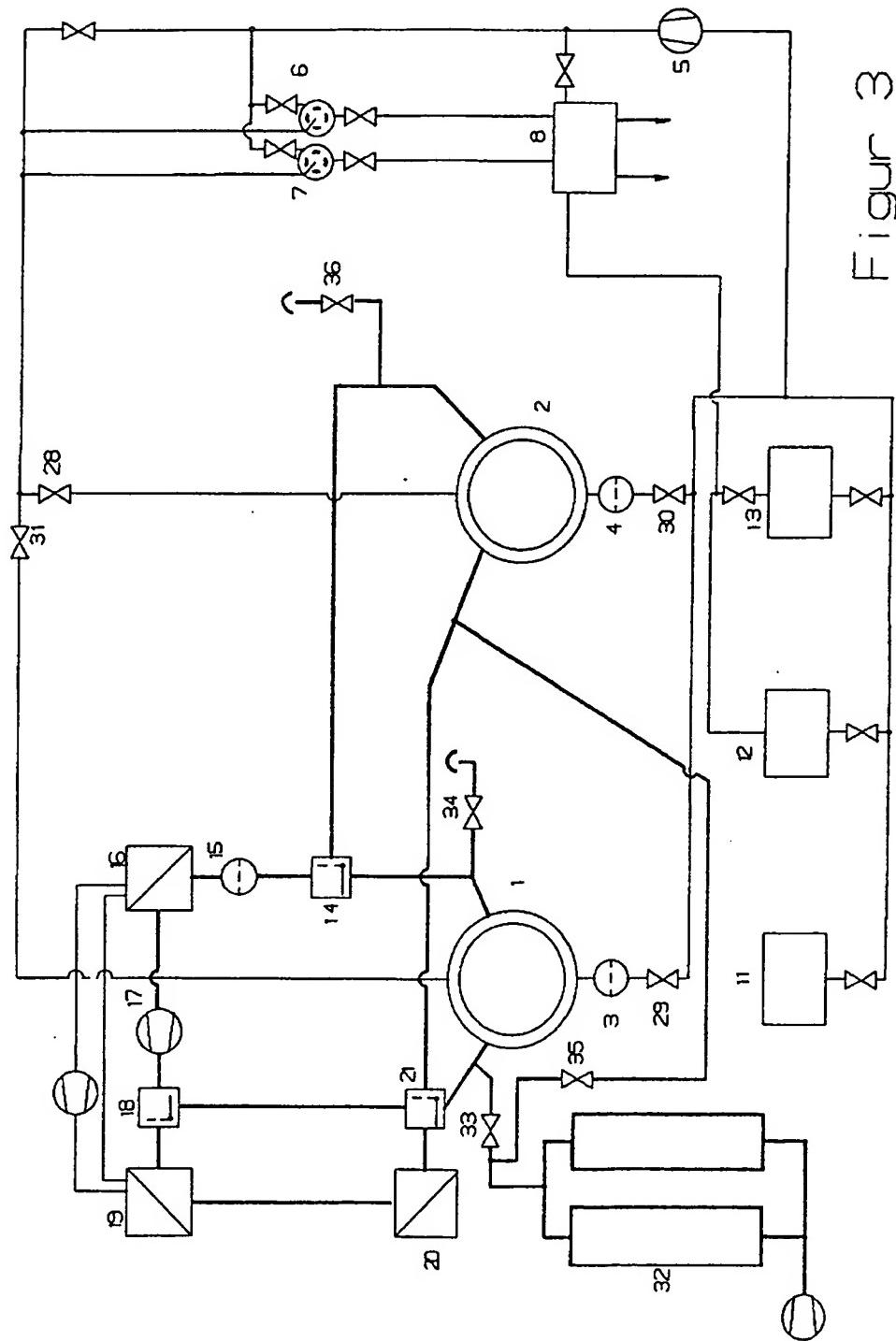
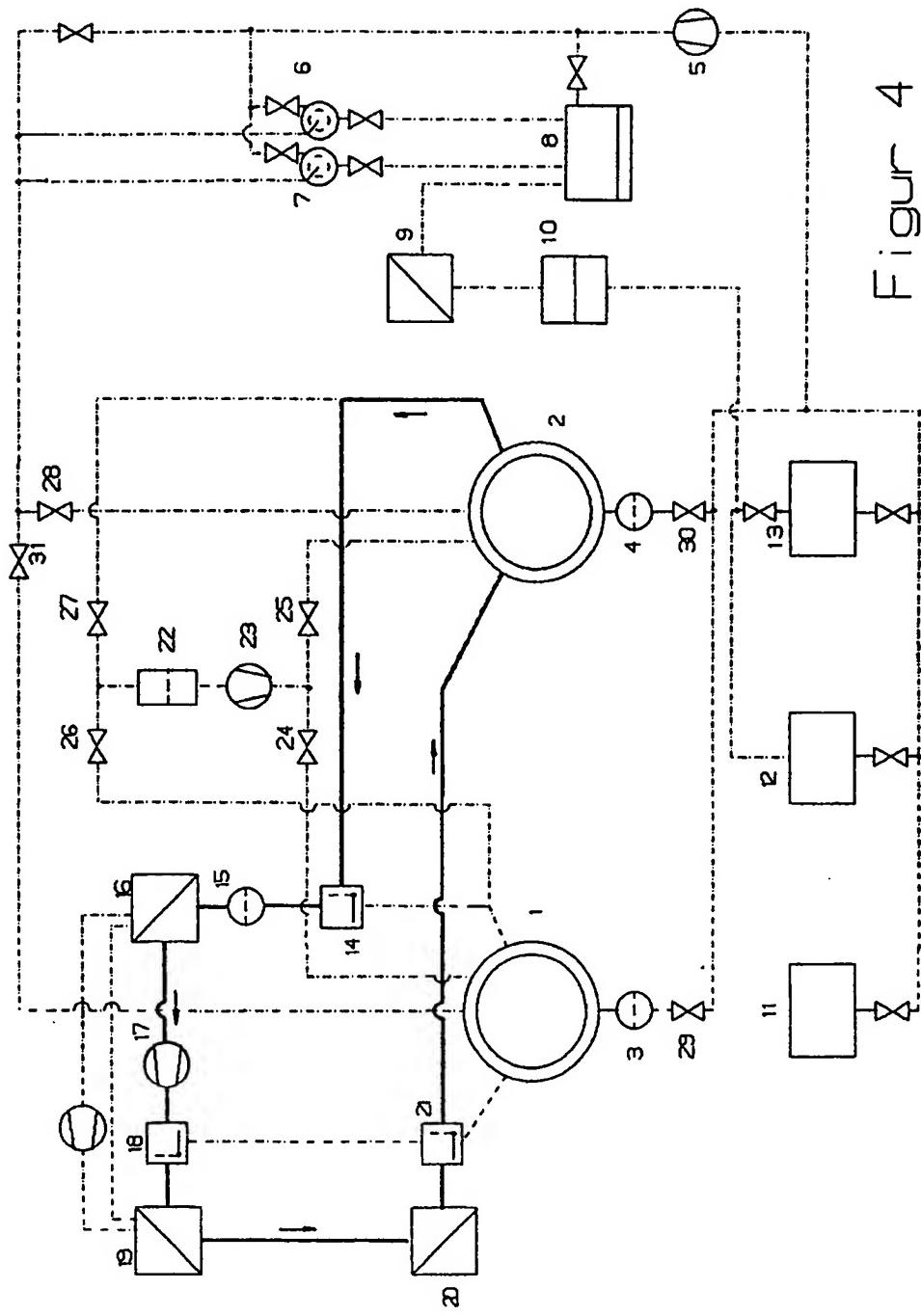


Figure 3



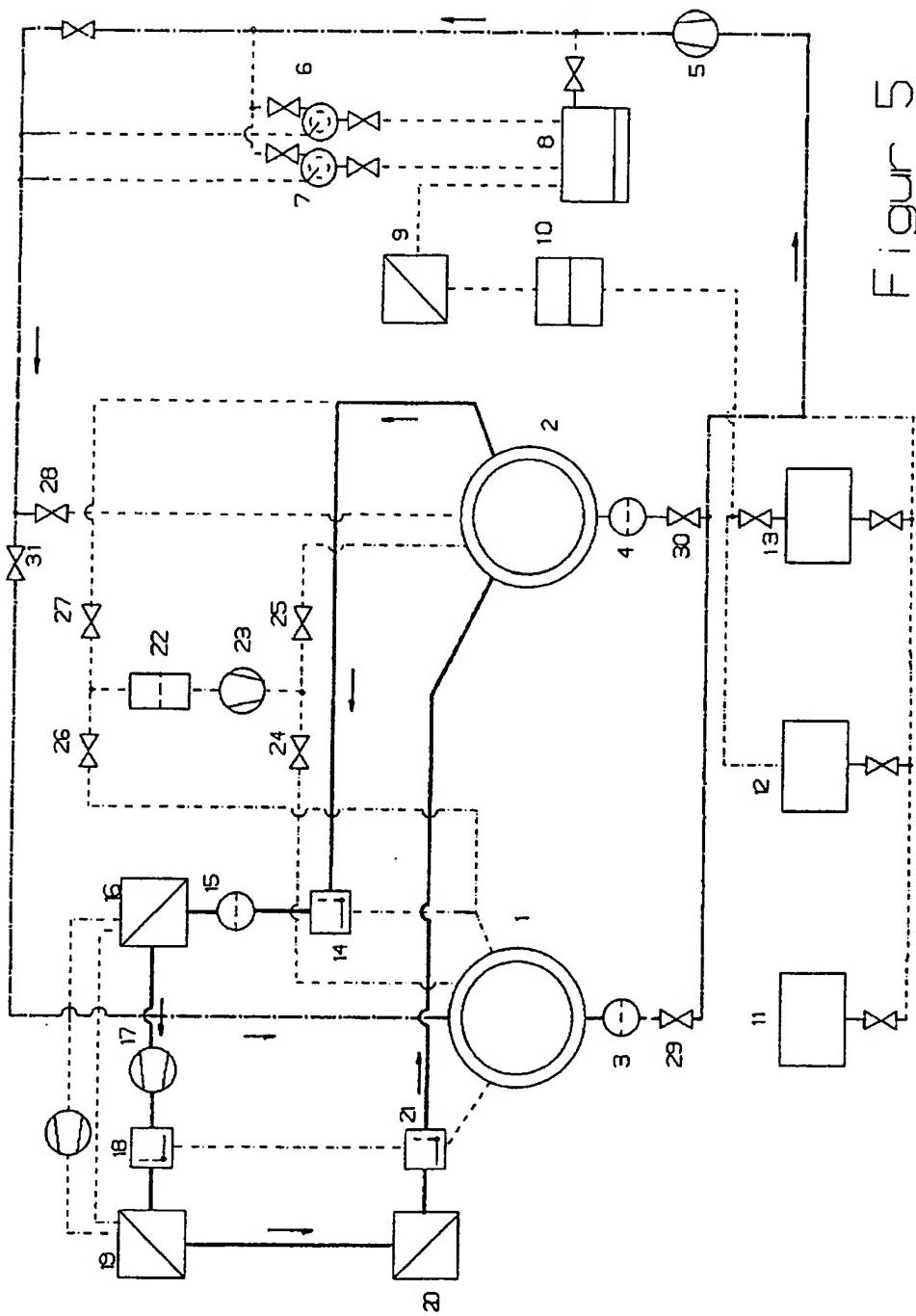
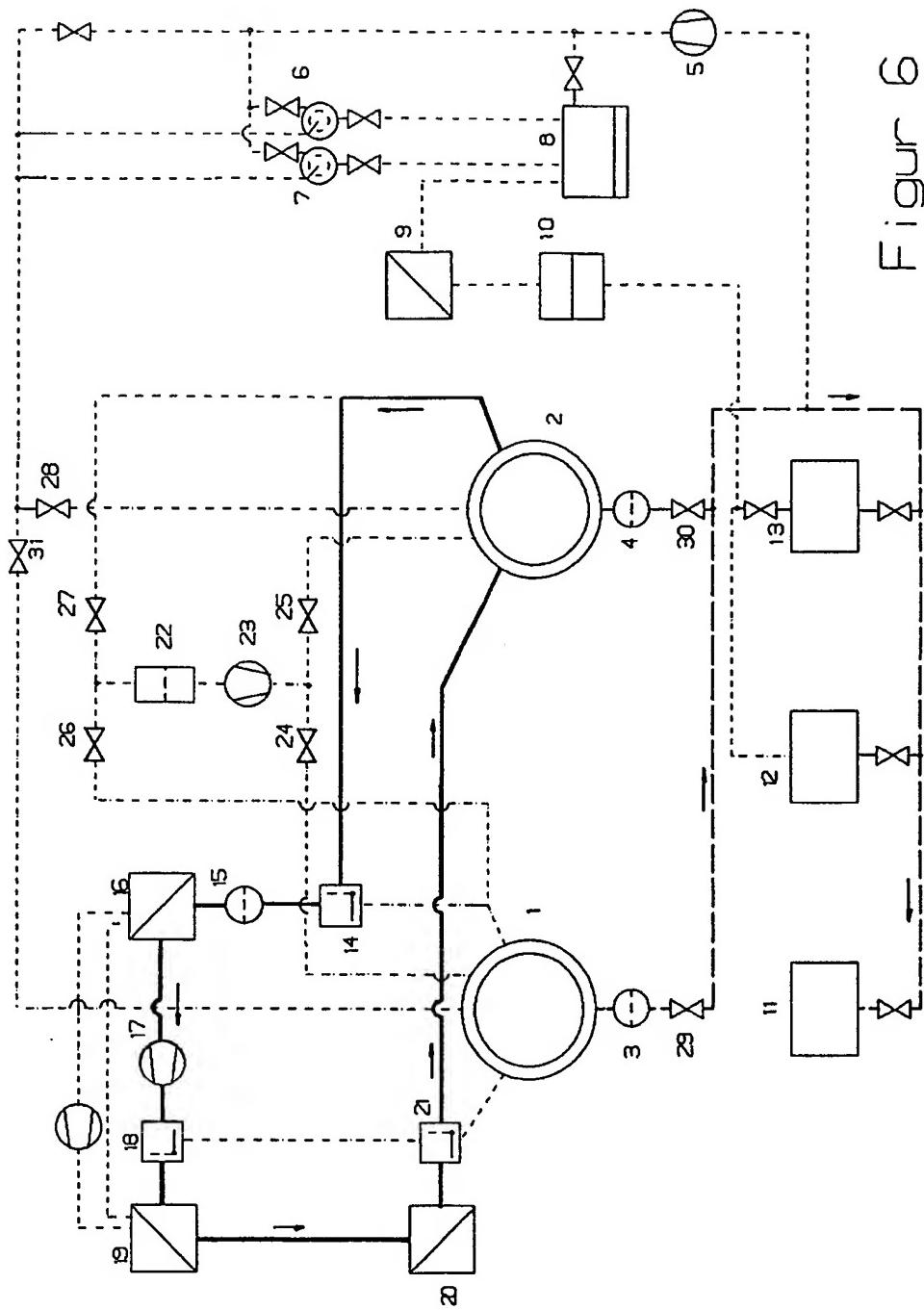
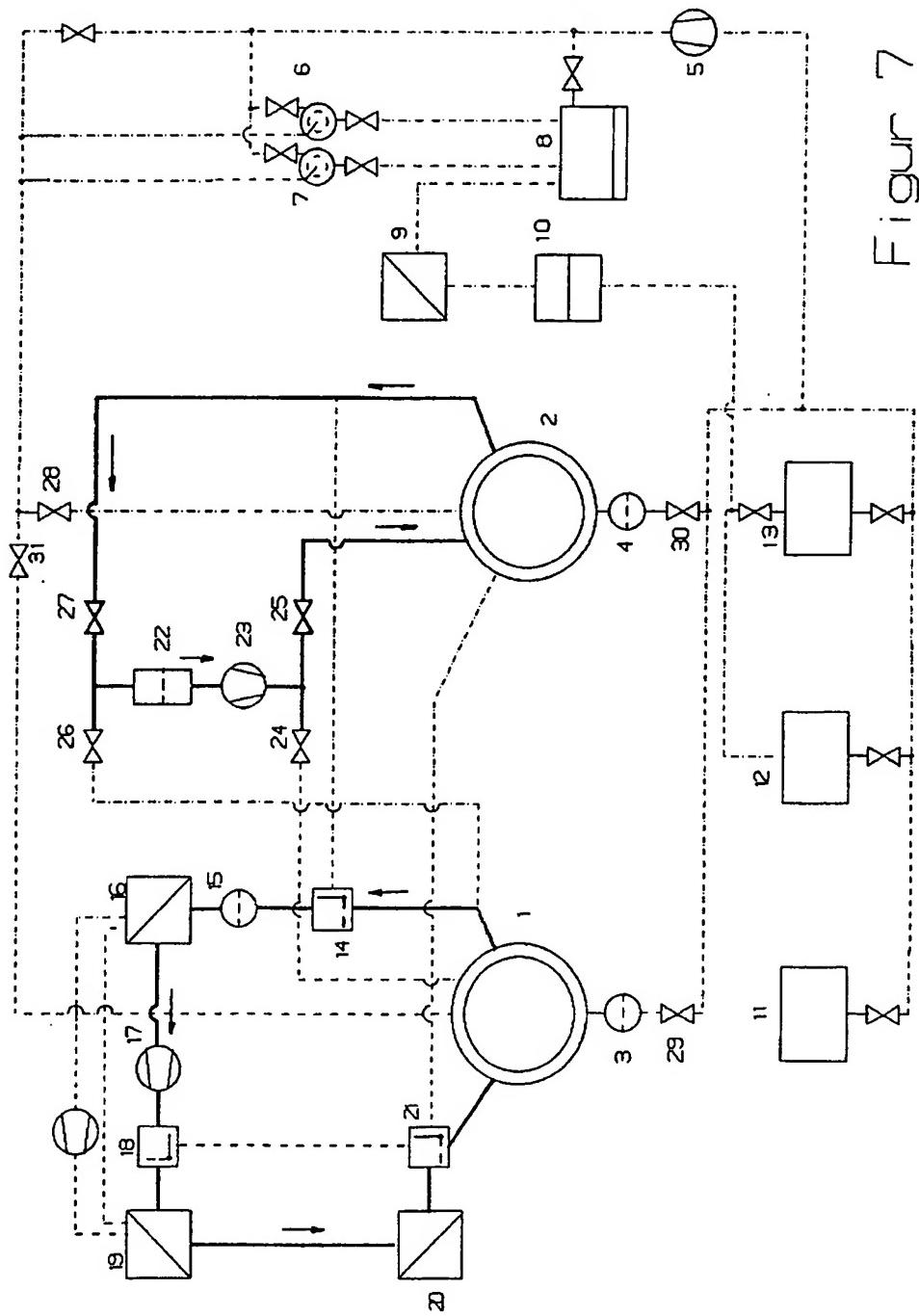


Figure 5





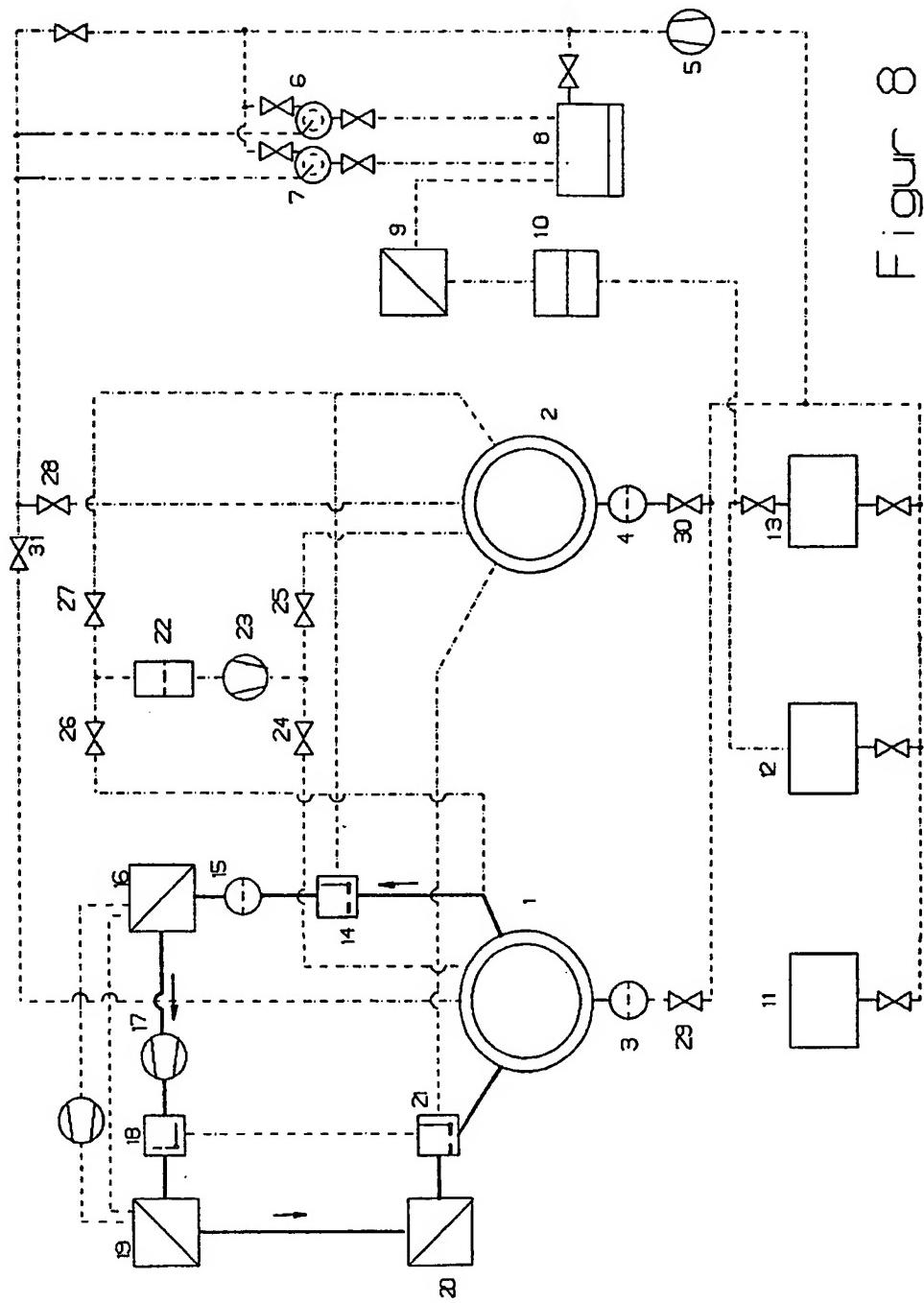
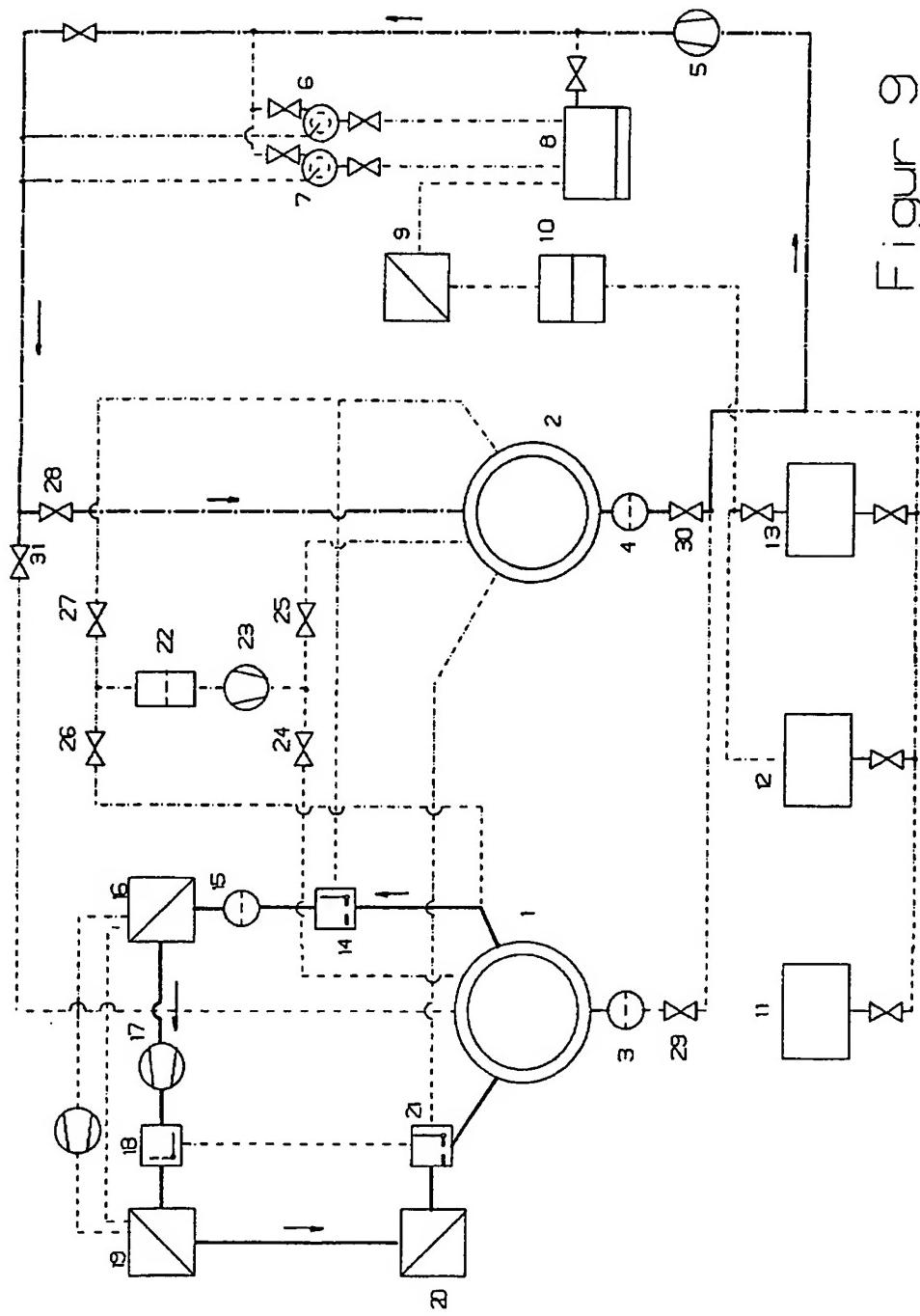


Figure 8



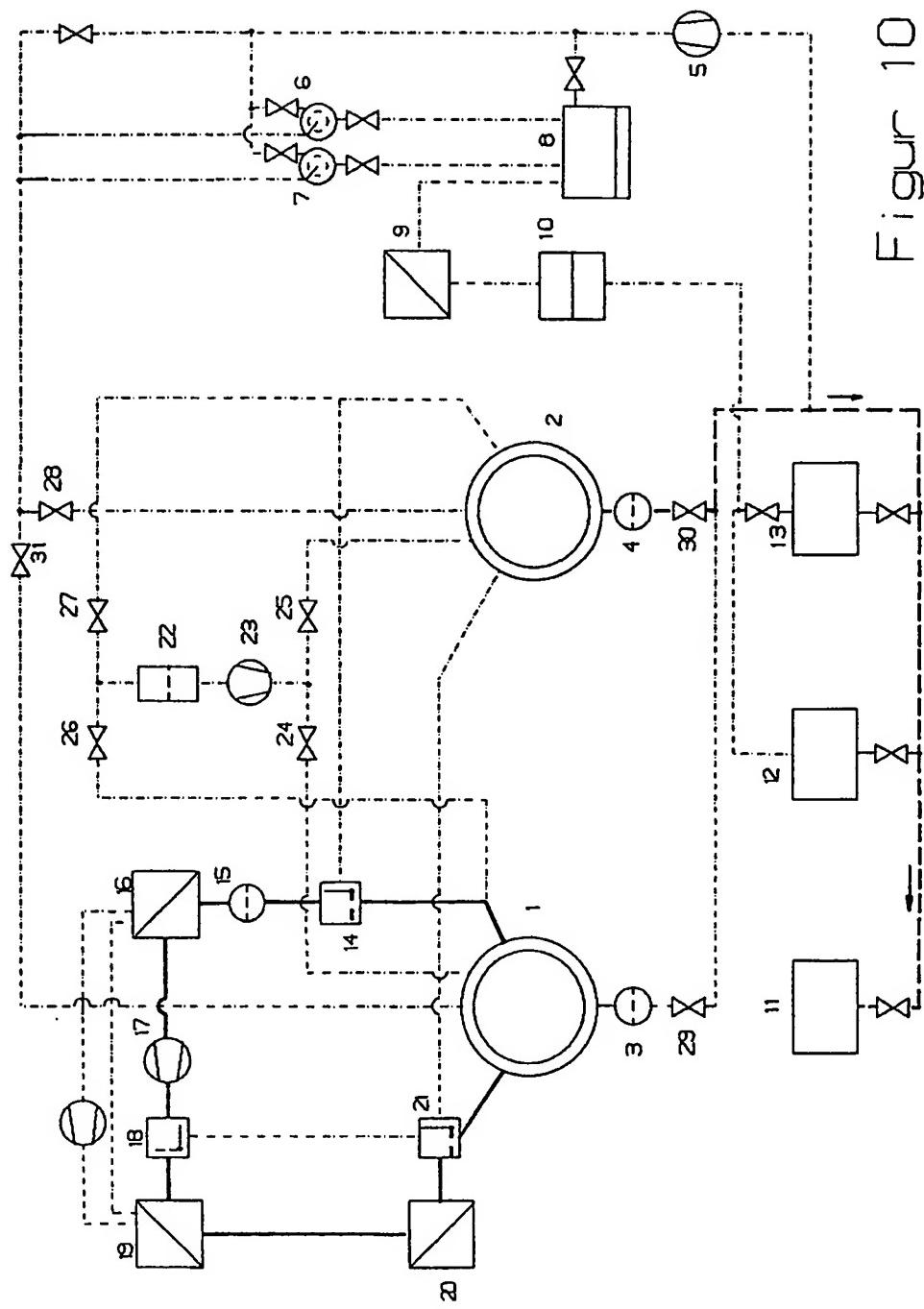


Figure 10

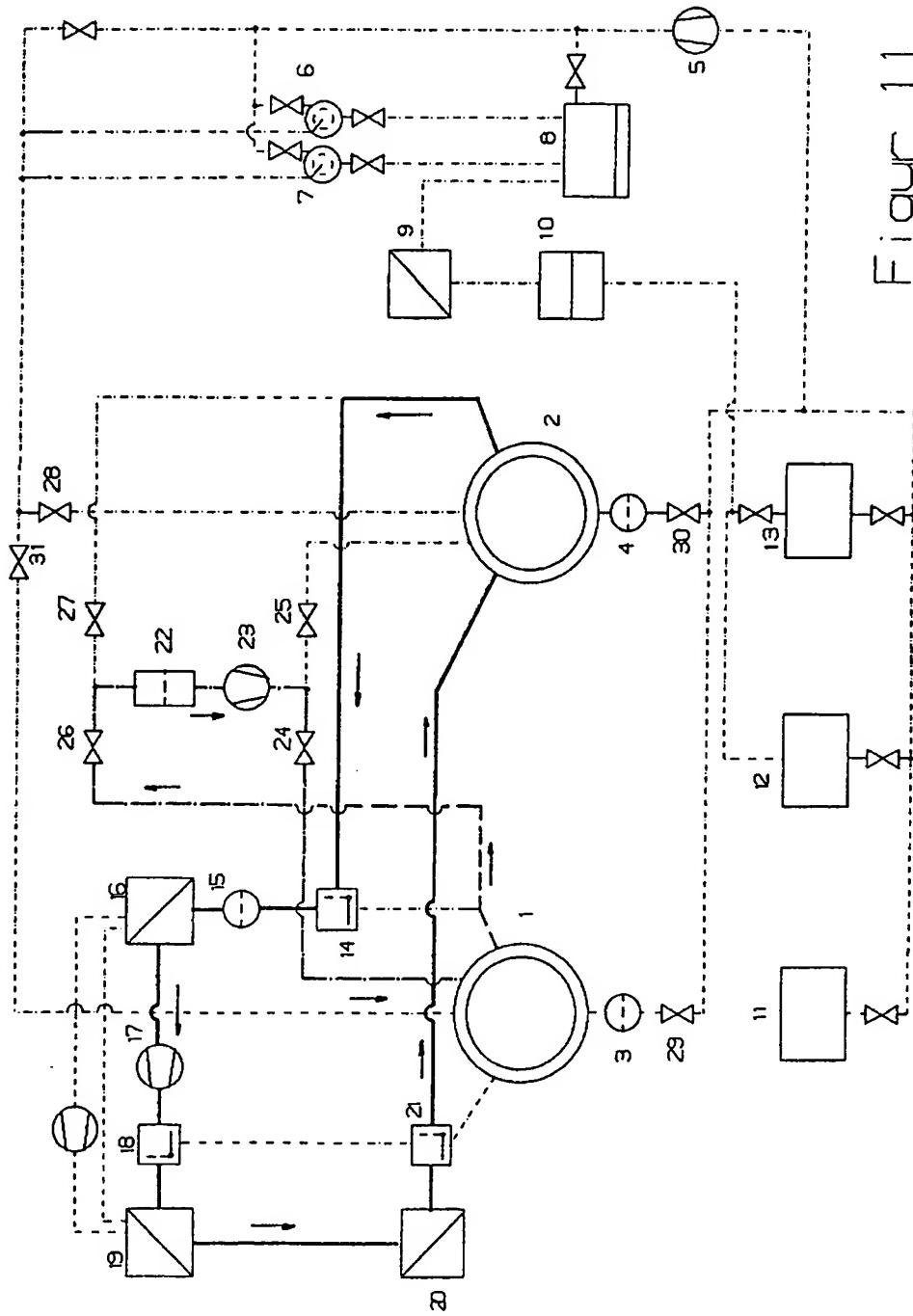


Figure 11

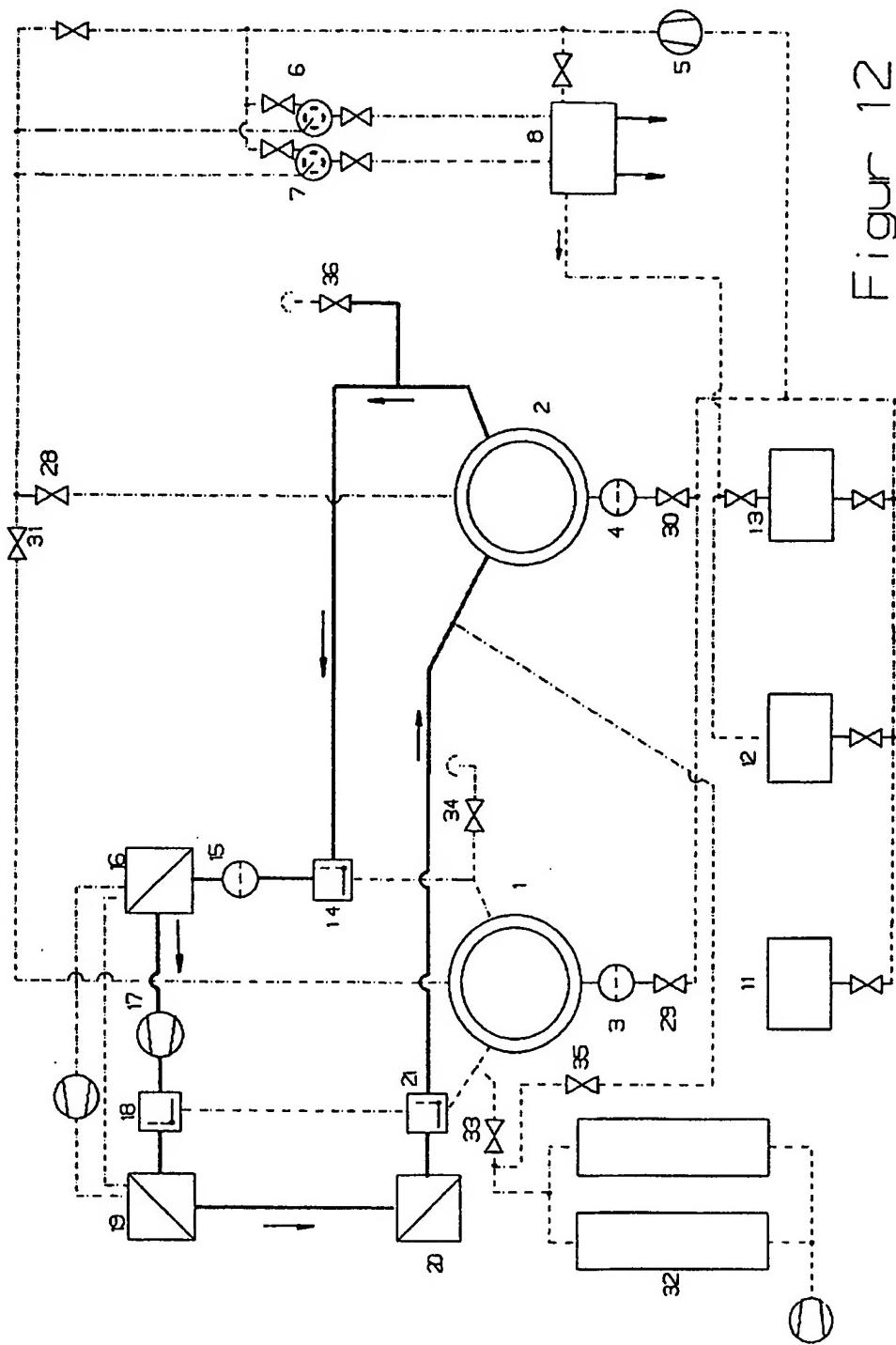


Figure 12

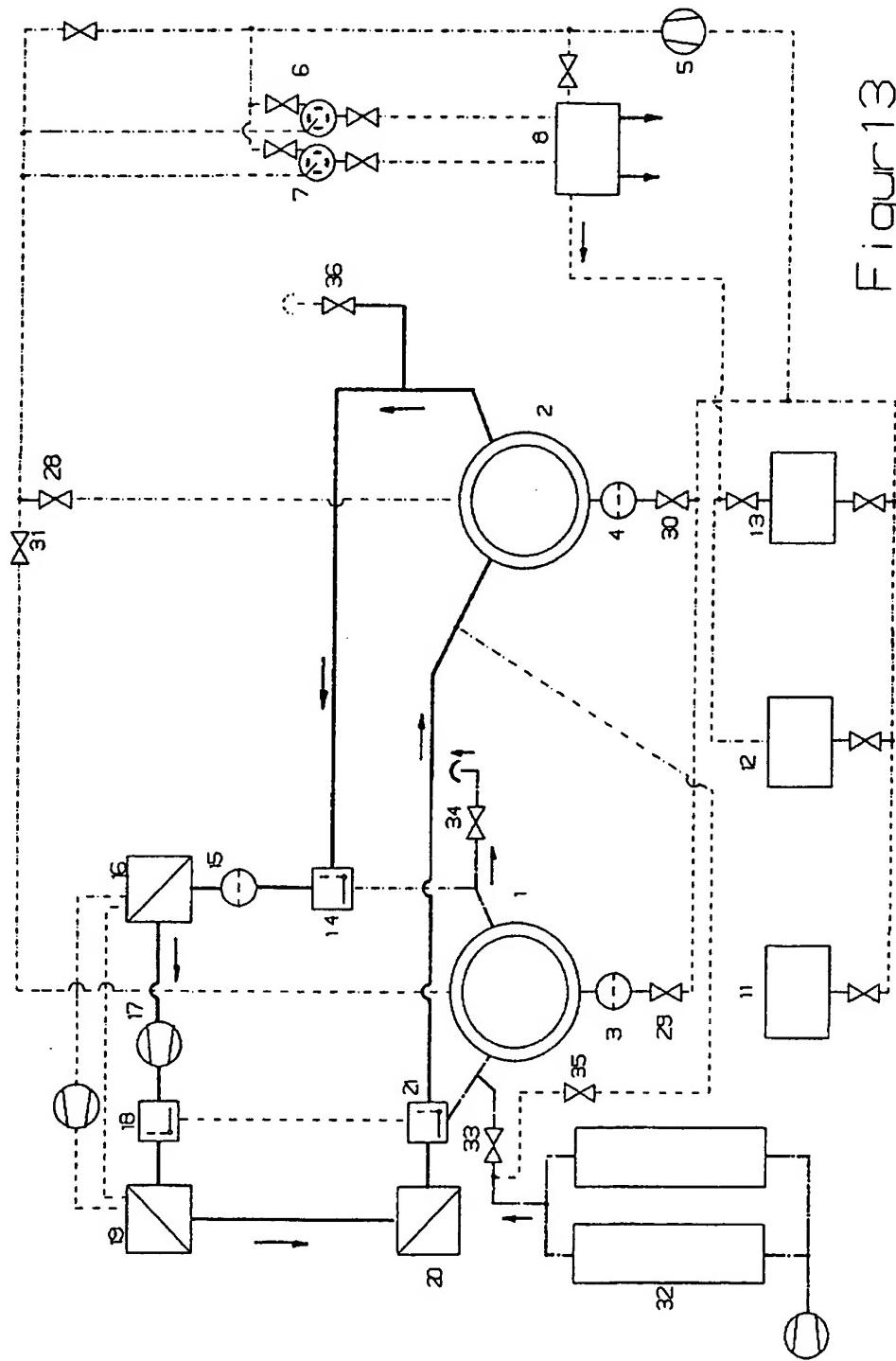


Figure 13

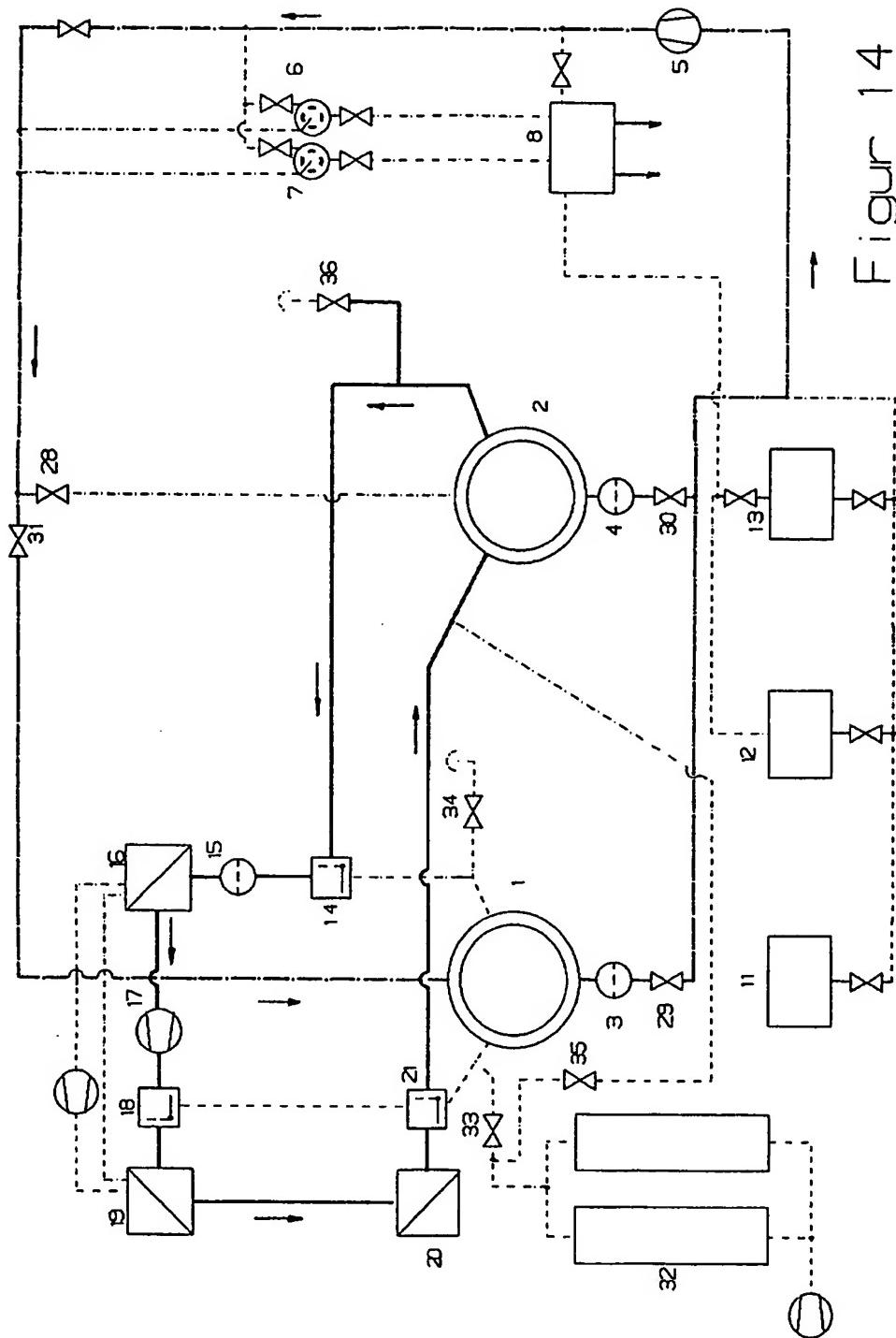


Figure 14

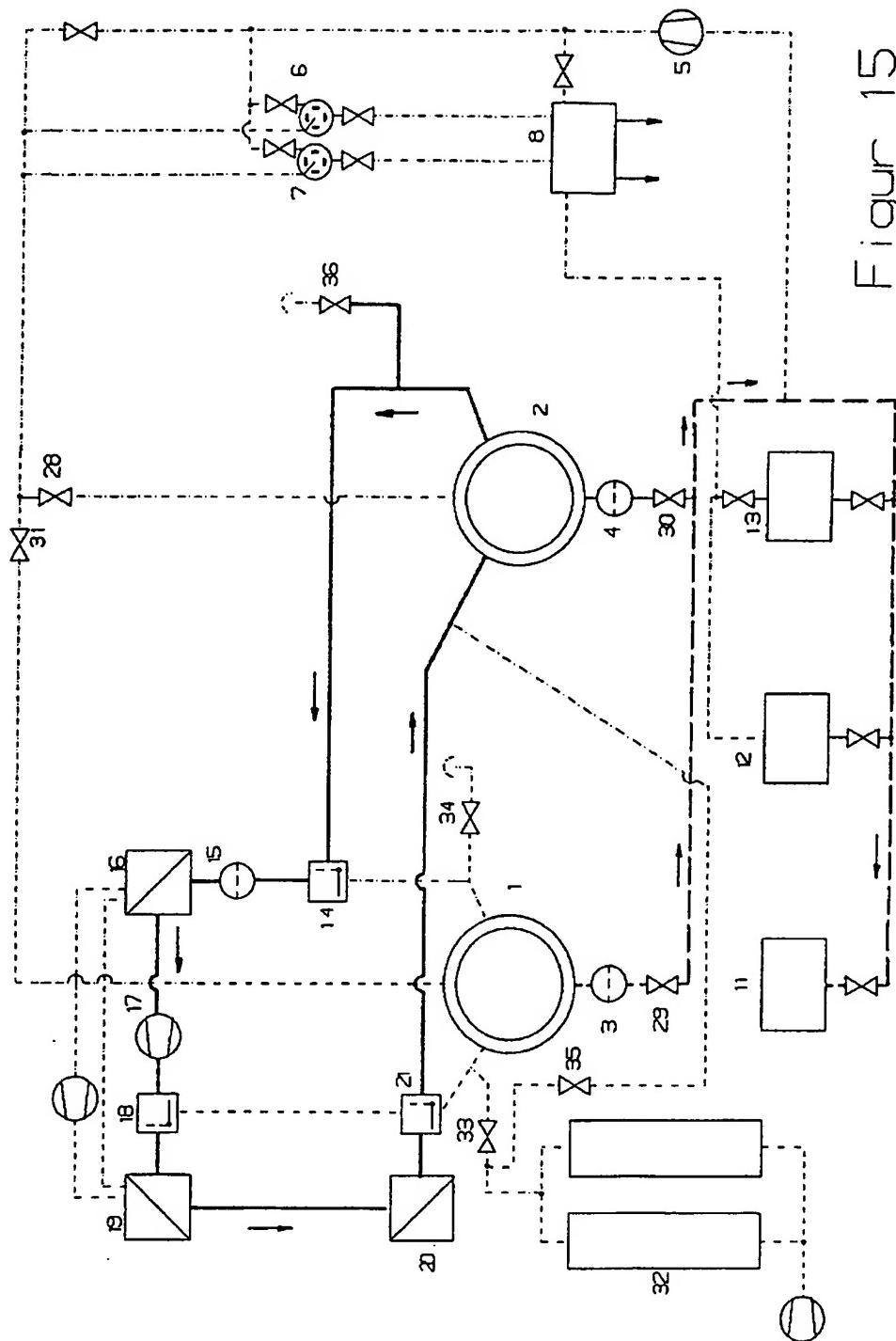


Figure 15

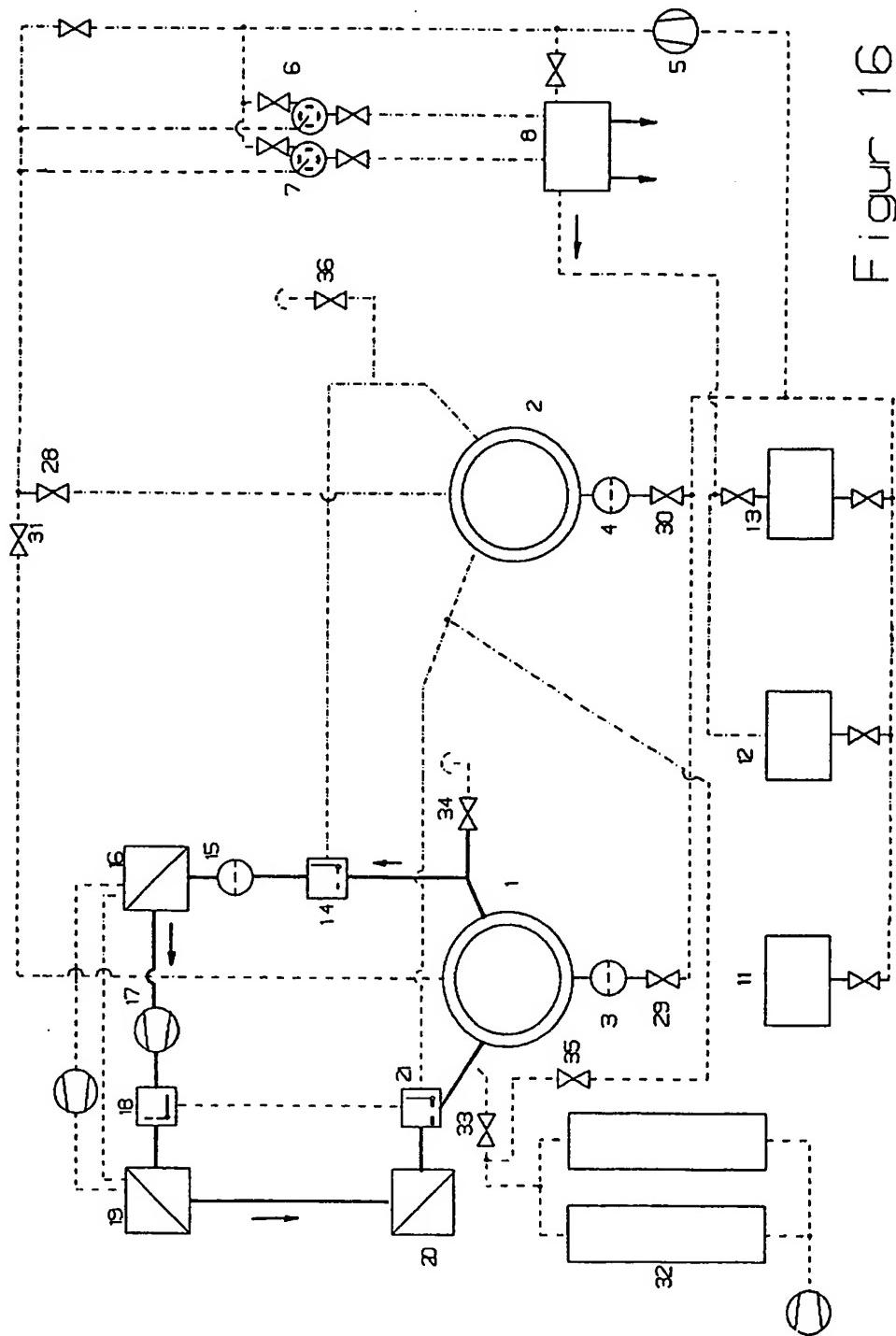


Figure 16

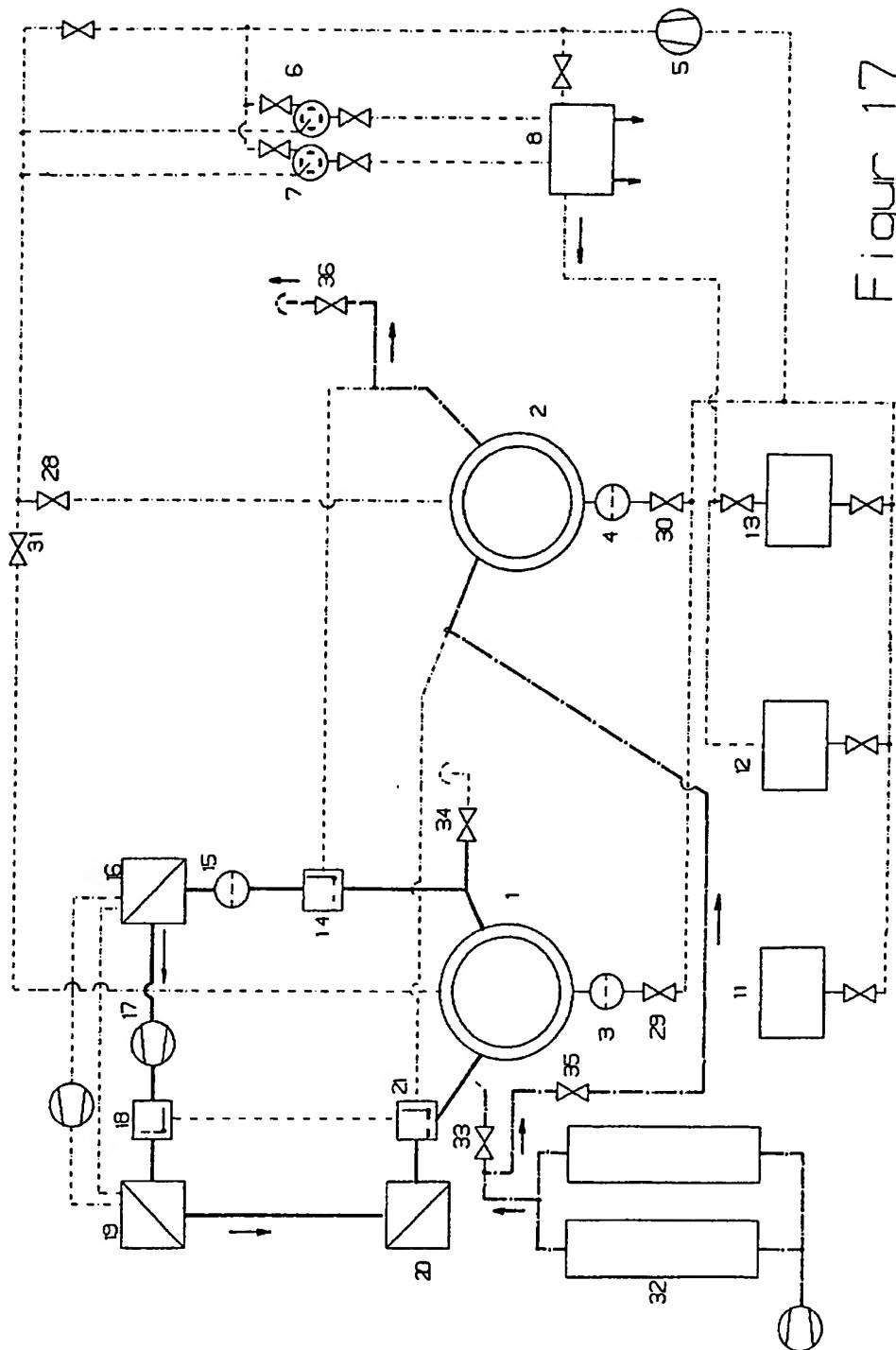


Figure 17

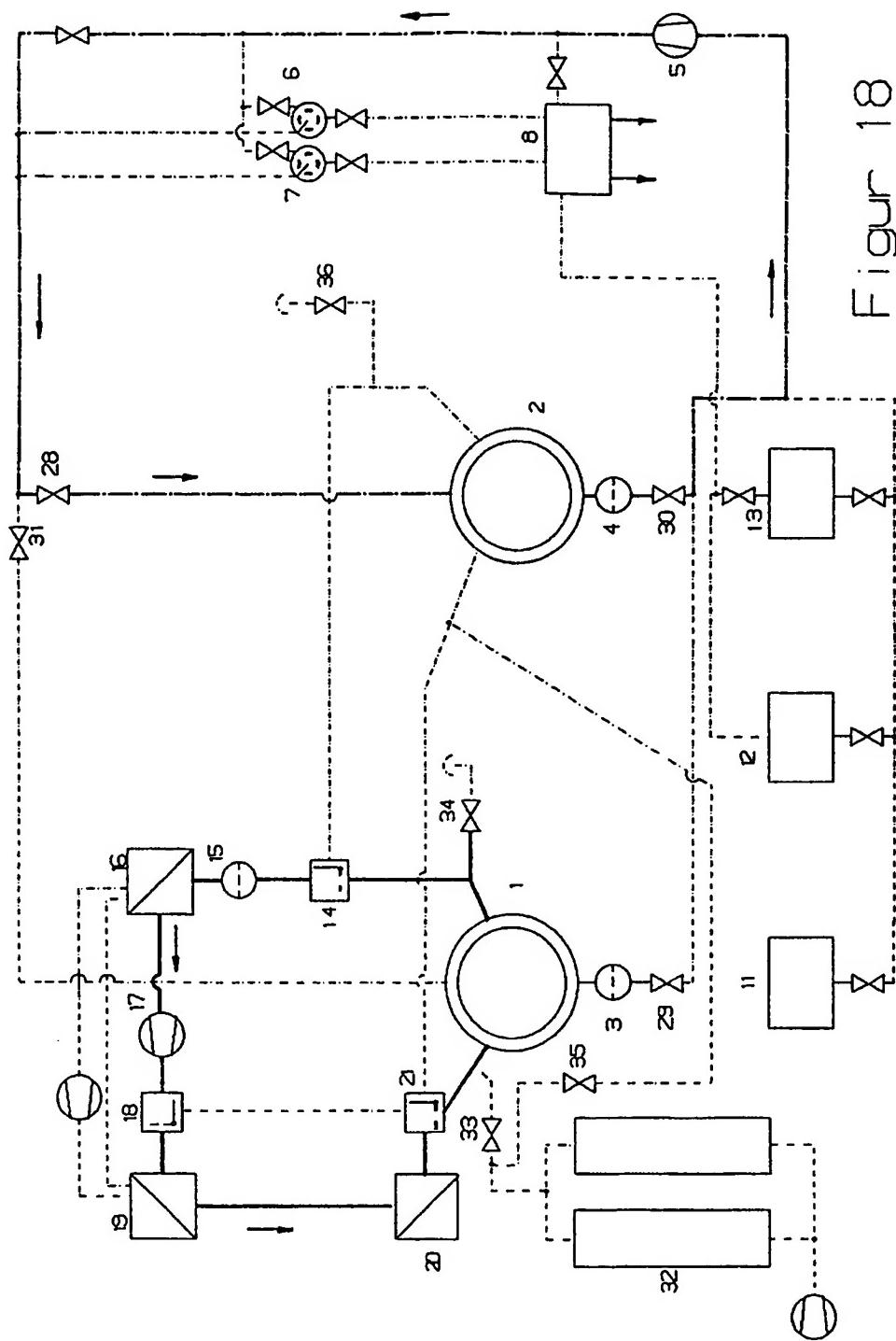


Figure 18

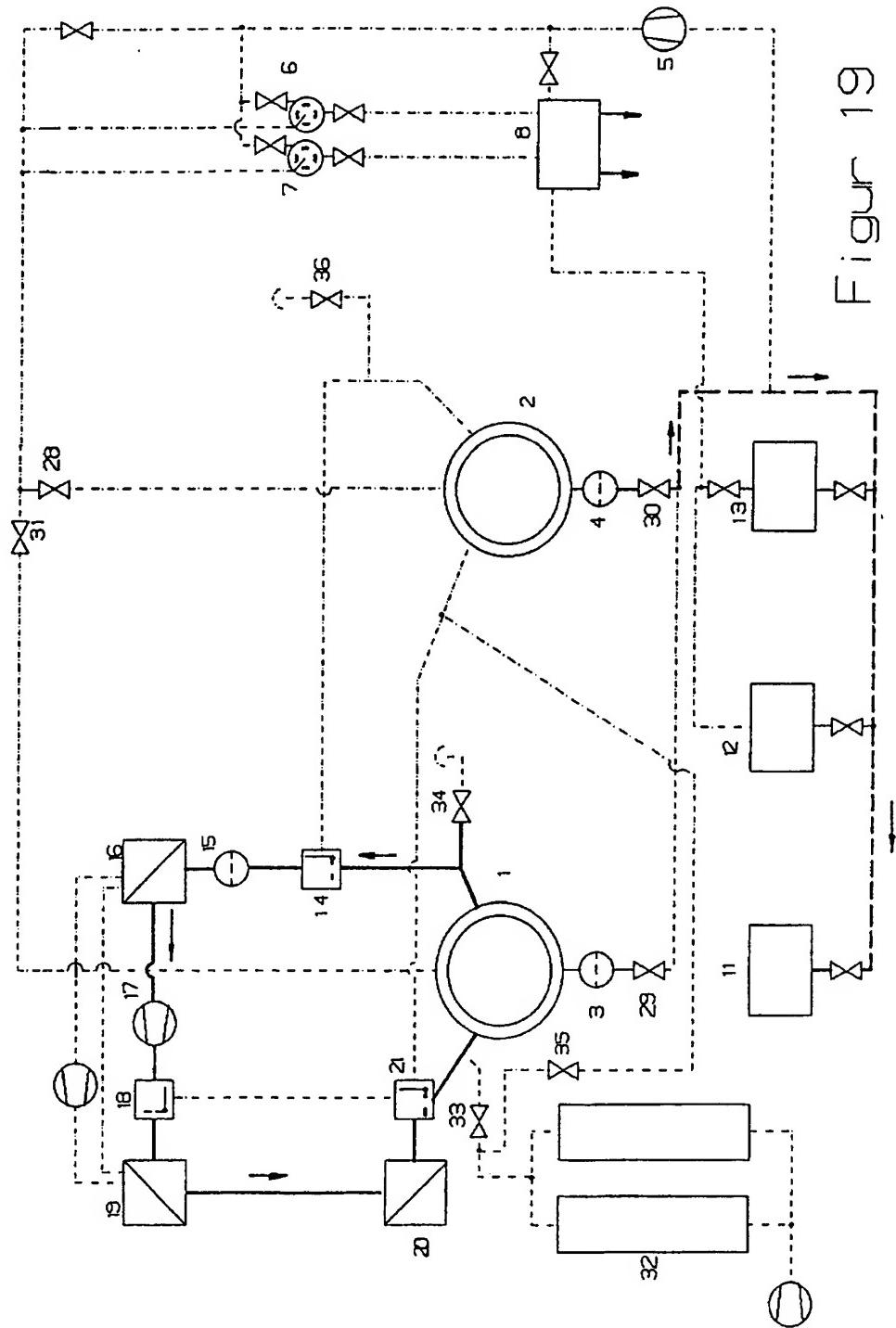


Figure 19